

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-306066

(P2000-306066A)

(43)公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51)Int.Cl.

G 0 6 K 19/07
17/00

識別記号

F I

G 0 6 K 19/00
17/00
19/00

テーマコード(参考)

H 5 B 0 3 5
F 5 B 0 5 8
N

審査請求 有 請求項の数20 O L (全 14 頁)

(21)出願番号

特願2000-43175(P2000-43175)

(22)出願日

平成12年2月21日 (2000.2.21)

(31)優先権主張番号 特願平11-42013

(32)優先日 平成11年2月19日 (1999.2.19)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 柴田 随道

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 竹田 忠雄

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

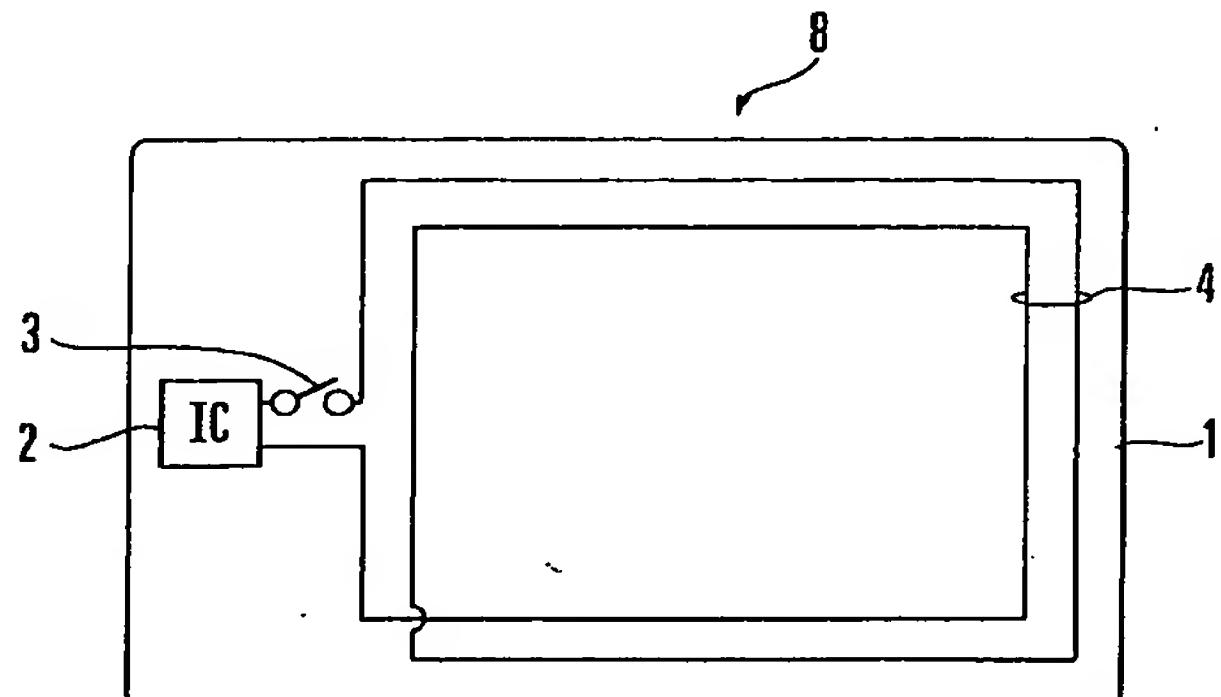
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非接触型ICカードおよびそのシステム

(57)【要約】

【課題】 情報漏洩、無効取り引き、異種システムとの不要な干渉および誤動作を防止する。

【解決手段】 外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受ける手段と、電磁界のエネルギーによって供給された駆動電力により動作可能な集積回路と、電磁界のエネルギーを受ける手段に設けられかつこの手段のインダクタンスを切り替えるスイッチとを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受ける手段と、前記電磁界のエネルギーによって供給された駆動電力により動作可能な集積回路と、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に設けられかつこの手段のインダクタンスを切り替えるスイッチとを備えたことを特徴とする非接触型ICカード。

【請求項2】 請求項1において、前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、電磁誘導コイルであることを特徴とする非接触型ICカード。

【請求項3】 請求項1において、前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、ストリップアンテナであることを特徴とする非接触型ICカード。

【請求項4】 請求項1において、前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、スロットアンテナであることを特徴とする非接触型ICカード。

【請求項5】 請求項1において、前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、ボータイアンテナであることを特徴とする非接触型ICカード。

【請求項6】 請求項1において、前記スイッチは、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に直列に接続されていることを特徴とする非接触型ICカード。

【請求項7】 請求項1において、前記スイッチは、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に並列に接続されていることを特徴とする非接触型ICカード。

【請求項8】 外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受ける手段と、前記電磁界のエネルギーによって供給された駆動電力により動作可能な集積回路とを備えた非接触型ICカードと、前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部と接触することにより、この手段のインダクタンスを可変する手段とを備えたことを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項9】 請求項8において、前記インダクタンスを可変する手段は、導電性部材で形成され、かつ前記非接触型ICカードを挟み込んだ状態で前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部に設けられた少なくとも2個の端子を短絡するカード・クリップであることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項10】 請求項8において、前記インダクタンスを可変する手段は、前記非接触型ICカードを装着可能とし、かつ前記非接触型ICカードを装着した状態で前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部に設けられた少なくとも2個の端子を短絡する構造を備えたカード・フォルダーであることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項11】 請求項10において、前記カード・フォルダーは、前記ICカードと通信する

ための手段を備えていることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項12】 請求項8において、前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、電磁誘導コイルであることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項13】 請求項8において、前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、ストリップアンテナであることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項14】 請求項8において、前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、スロットアンテナであることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項15】 請求項8において、前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、ボータイアンテナであることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項16】 請求項8において、前記スイッチは、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に直列に接続されていることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項17】 請求項8において、前記スイッチは、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に並列に接続されていることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項18】 外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受けることにより駆動電力が供給され、前記外部装置との間で情報伝送を可能とする非接触型ICカードにおいて、

前記外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受ける手段と、前記駆動電力によって動作可能な集積回路と、前記集積回路の動作禁止状態および動作可能状態を切り替えるスイッチとを備えたことを特徴とする非接触型ICカード。

【請求項19】 外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受けることにより駆動電力が供給され、前記外部装置との間で情報伝送を可能とする非接触型ICカードを用いたシステムにおいて、

前記電磁界のエネルギーを受ける手段と、この電磁界のエネルギーを受ける手段に接続され前記駆動電力によって駆動可能な集積回路と、前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部に設けられた2個の端子とを備えたICカードと、

導電性部材によって形成され前記ICカードを挟むことによって前記2個の端子を短絡するカード・クリップとからなることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【請求項20】 外部装置から放射された電磁界のエ

ルギーを受けることにより駆動電力が供給され、前記外部装置との間で情報伝送を可能とする非接触型ICカードを用いたシステムにおいて、前記電磁界のエネルギーを受ける手段と、この電磁界のエネルギーを受ける手段に接続され前記駆動電力によって駆動可能な集積回路と、前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部に設けられた2個の端子とを備えたICカードと、

このICカードを装着可能とし、このICカードが装着された状態で前記2個の端子を短絡する導電性部材を備えたカード・フォルダーとからなることを特徴とする非接触型ICカードシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非接触型ICカードおよびそのシステムに関し、特に電磁誘導現象または電磁波を利用して電力供給やデータ通信を行なうものである。例えば本発明はデータキャリア、タグ、許可証、身分証明証、電子現金、メモリーカード、プリペイドカード、テレホンカード等として利用される。

【0002】

【従来の技術】従来から使用されているICカードは、通信相手の機器（読み取り／書き込み装置、詰問機および質問機等、以下、読み取り／書き込み装置と呼ぶ）との通信手段となる物理的インターフェースの形態により、接触型と非接触型とに分類される。

【0003】接触型ICカードにおいては、カードへの電源供給やデータ信号伝送を電気的な接点を介して行なわれるため、カードは読み取り／書き込み装置のスロット内に差し込まれて両者の接点が接続されることによって初めて動作可能な状態となる。したがって、利用者が意識的にカードをスロットに差し込まない限り、カードは動作せず、無意識のうちにカードを動作させてしまうことはない。

【0004】一方、非接触型のICカードは、搭載されたICを動作させるのに必要な電力供給を、読み取り／書き込み装置から電磁誘導現象または電磁波を介して受けるものが主流である。そのため、読み取り／書き込み装置の動作中に、この読み取り／書き込み装置の近傍にICカードが持ち込まれると、ICカードは電磁誘導現象によって電力を得て自動的に回路を起動して動作を開始してしまうおそれがある。したがって、カードの所有者が意図せずに、カードを読み取り書き込み装置の近傍に持ち込んでしまった場合、無意識のうちに読み取り／書き込み装置とカードとの間でデータのやり取りが行われ、情報漏洩や無効取り引きといった問題が生じるおそれがある。そこで、このような問題を解決すべく、従来の非接触型のICカードシステムにおいては、システム全体としてソフトウェア的にまたは運用形態の観点から保護手段が講じられるのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、不正に情報を読み取ることを目的として製造された読み取り／書き込み装置に対しては、暗号処理等の高度な技術手段に頼らない限り、不正を防止することは不可能である。したがって、カードの所持者は常にこのような事態に注意を払う必要がある。また、今後のICカードの普及に伴って、同一のキャリア周波数でありながら、出力パワーや用途の異なる様々な読み取り／書き込み装置が使用されることが予想される。すなわち、一人で複数システムのカードを所有することになり、異種システムとの干渉および誤動作が深刻な問題となりかねない。

【0006】本発明は、このような課題を解決するためのものであり、情報漏洩、無効取り引き、異種システムとの不要な干渉および誤動作を防止する非接触型ICカードおよびそのシステムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明に係る非接触型ICカードは、外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受ける手段と、前記電磁界のエネルギーによって供給された駆動電力により動作可能な集積回路と、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に設けられかつこの手段のインダクタンスを切り替えるスイッチとを備える。

【0008】また、本発明はその他の態様として以下に示す構成を含むものである。すなわち、前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、電磁誘導コイルである。前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、ストリップアンテナである。前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、スロットアンテナである。前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、ボータイアンテナである。前記スイッチは、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に直列に接続されている。前記スイッチは、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に並列に接続されている。外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受けることにより駆動電力が供給され、前記外部装置との間で情報伝送を可能とする非接触型ICカードにおいて、前記外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受ける手段と、前記駆動電力によって動作可能な集積回路と、前記集積回路の動作禁止状態および動作可能状態を切り替えるスイッチとを備える。

【0009】一方、本発明に係る非接触型ICカードシステムは、外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受ける手段と、前記電磁界のエネルギーによって供給された駆動電力により動作可能な集積回路とを備えた非接触型ICカードと、前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部と接触することにより、この手段のインダクタンスを可変する手段とを備える。

【0010】また、本発明はその他の態様として以下に示す構成を含むものである。すなわち、前記インダクタ

ンスを可変する手段は、導電性部材で形成され、かつ前記非接触型ICカードを挟み込んだ状態で前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部に設けられた少なくとも2個の端子を短絡するカード・クリップである。前記インダクタンスを可変する手段は、前記非接触型ICカードを装着可能とし、かつ前記非接触型ICカードを装着した状態で前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部に設けられた少なくとも2個の端子を短絡する構造を備えたカード・フォルダーである。

【0011】前記カード・フォルダーは、前記ICカードと通信するための手段を備えている。前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、電磁誘導コイルである。前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、ストリップアンテナである。前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、スロットアンテナである。前記電磁界のエネルギーを受ける手段は、ボータイアンテナである。前記スイッチは、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に直列に接続されている。前記スイッチは、前記電磁界のエネルギーを受ける手段に並列に接続されている。

【0012】外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受けることにより駆動電力が供給され、前記外部装置との間で情報伝送を可能とする非接触型ICカードを用いたシステムにおいて、前記電磁界のエネルギーを受ける手段と、この電磁界のエネルギーを受ける手段に接続され前記駆動電力によって駆動可能な集積回路と、前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部に設けられた2個の端子とを備えたICカードと、導電性部材によって形成され前記ICカードを挟むことによって前記2個の端子を短絡するカード・クリップとからなる。

【0013】外部装置から放射された電磁界のエネルギーを受けることにより駆動電力が供給され、前記外部装置との間で情報伝送を可能とする非接触型ICカードを用いたシステムにおいて、前記電磁界のエネルギーを受ける手段と、この電磁界のエネルギーを受ける手段に接続され前記駆動電力によって駆動可能な集積回路と、前記電磁界のエネルギーを受ける手段の一部に設けられた2個の端子とを備えたICカードと、このICカードを装着可能とし、このICカードが装着された状態で前記2個の端子を短絡する導電性部材を備えたカード・フォルダーとからなる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。

【0015】[第1の実施の形態] 図1は、本発明の一つの実施の形態を示す平面図である。同図に示すように、ICカード8は、基板1と、IC2と、スイッチ3と、電磁誘導コイル4とから構成されている。カード母材である基板1の面上に形成された電磁誘導コイル4の一端は、直接IC2の所定の端子に接続され、他の一端はスイッチ3を介してIC2の所定の端子に接続されて

いる。したがって、スイッチ3が導通状態においてICカード8は正常に動作し、スイッチ3を切断状態になるとICカード8の動作を禁止することができる。

【0016】本実施の形態の構成の特長は、スイッチ3を切断してICカード8の動作を禁止した状態で、ICカード8を読み取り／書き込み装置に近づけた時に、電磁誘導コイル4には電流が生じないため、読み取り／書き込み装置側への干渉を最小限に抑えることができる。その結果、このICカード8以外の別のカードが同一の読み取り／書き込み装置の近傍に持ち込まれ、通信を行ったとしても、これらのカードの動作に擾乱を与える可能性を小さくすることができる。

【0017】図2は、ICカード8を示す回路図である。同図に示すように、IC2は共振用キャパシタ2aと、全波整流回路2bと、平滑キャパシタ2cと、クロック生成回路2dと、定電圧回路2eと、復調回路2fと、変調回路2gと、パワーオン・リセット回路2hと、デジタル回路2iとを備えている。デジタル回路2iは、CPUの他にROM、RAM、不揮発性メモリによって構成され、場合によってはコプロセッサ、クロック生成器、初期応答プロトコル制御回路、アナログ部との非同期通信のためのインターフェース回路等をさらに含むものである。外部の読み取り／書き込み装置から放射される電磁界が共振用キャパシタ2aによって同調されると、アンテナ4で電圧が誘起される。

【0018】このアンテナ4で誘起された電圧は、全波整流回路2bにおいて整流された後、平滑キャパシタ2cにおいて平滑されてから、定電圧回路2eや復調回路2fに供給される。定電圧回路2eは所定の電圧VDDを生成してデジタル回路2iに供給し、また復調回路2fは受信した信号を復調してからデジタル回路2iに供給する。クロック生成回路2dはアンテナ4で誘起した電圧からクロックCLKを生成してデジタル回路2iに供給する。

【0019】パワーオン・リセット回路2hは、クロック生成回路2dで生成されるクロック、定電圧回路2dからの定電圧出力、並びに復調回路2fおよび変調回路2gの出力を監視し、これらの監視結果に基づいてデジタル回路2iが動作するのに十分な電力が供給されているかを判断し、デジタル回路2iに駆動開始のためのリセット信号を送る。デジタル回路2iはクロックCLKに同期して駆動し、復調回路2fから供給されて信号に基づいて動作する。したがって、外部の読み取り／書き込み装置から供給された信号の処理は、デジタル回路2iによって行われる。また、デジタル回路2iは、外部の読み取り／書き込み装置に対して信号を送信することもでき、情報を変調回路2gおよびアンテナ4を介して送信する。

【0020】ここで、従来から用いられているソフトスイッチを用いた場合と、本発明の特徴とするところのハ

ードスイッチを用いた場合とにおける効果の違いについて説明する。

【0021】図3は、ハードスイッチ／ソフトスイッチを用いたの効果の違いを示す表である。まず、ソフトスイッチを用いた場合、スイッチのオン／オフ状態を維持するために電源が必要であるのに対して、ハードスイッチはそのような電源は不要である。また、操作性に関し、ソフトスイッチは予め設定されているキーを入力する等の意識的な操作が必要かつ煩雑であるのに対して、ハードスイッチは簡便である。また、耐タンパ性に関し、ソフトスイッチは上位レイヤーでのスイッチ動作の禁止を設定する必要があるのに対して、ハードスイッチは物理レイヤーでの動作禁止を設定すればよい。また、ハードスイッチは構成が簡単かつ安価であるという利点がある。

【0022】なお、スイッチ3は回路を切断するように挿入されているので、スイッチ3の接触不良故障が、回路の正常動作を阻害する原因となる可能性がある。そのため、スイッチ3には適当な信頼性のあるものを用いる必要がある。スイッチ3の挿入点は、上述の電磁誘導コイル4とIC2との接続点以外でも構わず、電磁誘導コイル4の任意の点でも同様の効果が期待できる。しかし、電磁誘導コイル4は基板1に一体で形成される場合が多いこと、IC2は基板1よりも小さな台座（キャリア）に実装されてから基板1に埋め込まれる場合が多いこと、台座をスイッチの実装にも使用できること、などを考え合わせると、図1に示すようにIC2と電磁誘導コイル4との接続点にスイッチ3を挿入することが最も好ましい。これはカードとしてのコストや信頼性の観点からも優れている。スイッチ3の形態としては、カードの形状に適したスライド式や押しボタン式のものなどが考えられる。

【0023】また、本実施の形態における電磁誘導コイル（図4の電磁誘導コイル4aを参照）やアンテナの構成は、従来の非接触型ICカードと同様である。例えば、長波から短波帯の周波数を使用するものであれば、導線ワイヤを巻いてカード内部に埋め込んだり、カードの母材となる基板の面上に印刷やメッキ、エッティングなどの技術を使い導体箔のパタンとして形成する。マイクロ波帯の周波数を使うものであれば、メッキ、エッティングなどの技術によるストリップアンテナ（図5のストリップアンテナ4bを参照）、スロットアンテナ（図6のスロットアンテナ4cを参照）、ボータイアンテナ（図7のボータイアンテナ4dを参照）などの形態のものが考えられる。

【0024】さらに、電磁誘導コイル、アンテナおよびICを、カードが機能するようにそれぞれ接続した後、回路を保護するために別のカード母材を張り合わせるなどして封止することにより、ICカードが完成する。その際に、スイッチの可動部を、この張り合わせたカード

母材の表面に露出させ、スイッチを指等で操作できるようにする必要がある。一方、押しボタン式のスイッチを使用する場合は、スイッチ全体を薄膜上のカード母材で覆ってしまい、カード母材の上から操作できるようにしてもよい。常時通信不可能状態としておいて指によってスイッチが押下された間のみ通信可能状態としてもよいし、1回の押下毎にスイッチのオン／オフが切り替わるようにもよい。また、このような押しボタン式のスイッチの具体例としては、例えば図8に示すようなオムロン社製のタクタイルスイッチ3aを用いることができる。このスイッチは縦横が4.7mm、厚さが0.47mm、質量が0.01gといった超薄型・超軽量のスイッチであり、ICカードのスイッチに適している。

【0025】【第2の実施の形態】図9は、本発明の第2の実施の形態を示す平面図である。同図に示すように、カード母材である基板1の面上に形成された電磁誘導コイル4の両端が、直接IC2の所定の端子に接続されている。スイッチ3aは、電磁誘導コイル4とIC2を接続している二つの端子間を短絡するように挿入されている。したがって、スイッチ3aの切断状態においてICカード8は正常に動作し、スイッチ3aを導通状態にすると電磁誘導コイル4とIC2との接続点が短絡され、ICカード8の動作を禁止することができる。この構成によれば、スイッチ3aが切断状態において正常動作となるため、万一、スイッチ3aに接触不良故障が生じても正常動作を阻害することはない。ちなみに接触不良故障は故障モードの大半を占める。

【0026】一方、スイッチ3aを導通状態として、カード動作を禁止したものを読み取り／書き込み装置に近づけると、電磁誘導コイル4にはスイッチ3aによる短絡路を経由して電流が流れる。そのため、ICカード8以外の別のカードが同一の読み取り／書き込み装置の近傍に持ち込まれ、通信を行なっている場合に、これらのカードの動作に若干の擾乱を与える可能性があるが、その際に他のカードの動作や機能に問題を生じないように設計することはもちろん可能である。

【0027】【第3の実施の形態】図10は、本発明の第3の実施の形態を示す図である。同図に示すように、カード母材である基板1の面上に形成された電磁誘導コイル4の両端の端子は、IC2の所定の端子に接続されている。スイッチ3bは、電磁誘導コイル4を構成する導体パタンの途中の2点を短絡するように接続されており、スイッチ3bが切断状態においてICカード8が正常に動作するように設計されている。スイッチ3bが導通状態では、電磁誘導コイル4のインダクタンスが正常動作時の値から大きく変化し、必要な電力が供給されない状態、すなわちカードの動作を禁止する状態になる。

【0028】【第4の実施の形態】図11は、本発明の第4の実施の形態を示す平面図である。本実施の形態は、インダクタンス値の変化を数値的に示すための具体

例であり、ISO/IEC 7810に規定されたタイプ1のカード8（サイズは横幅8.5.6mm、縦幅5.3.98mm、厚さ0.76mm）へ適用したレイアウトの一例である。同図に示すように、電磁誘導コイル4は、ISO/IEC 7810に規定されているエンボス領域6,7（この領域には、例えばカード番号、カードの所有者名および使用期限等が、基板1の表面に浮き出るようにならうに形成される）と磁気ストライプ領域5の周囲とを避けるようにして配置されている。電磁誘導コイル4の両端子はIC2の所定の端子に接続されている。スイッチ3dは、導通状態において電磁誘導コイル4を、図11に示す位置で短絡する。電磁誘導コイル4の線幅を0.5mm、ピッチを1.0mmとし、2回転巻いた場合の自己インダクタンスは、スイッチ3dを切断状態とすると、およそ1 μ Hとなる。

【0029】図12(a)は、図11のスイッチ3dの切断状態における電磁誘導コイル4の等価回路を示す。インダクタンス10は1 μ Hであり、抵抗11はコイルの導体損失分を表わす。また、図12(b)はスイッチ3dの接続状態における電磁誘導コイル4の等価回路を示す。同図における回路のインダクタンス10aは、およそ0.3 μ Hであり、IC2の一端の端子から出て、スイッチ3dを経由して一周し、IC2の他端の端子に戻るループの自己インダクタンスである。また、インダクタンス10bは、およそ0.29 μ Hであり、スイッチ3dを導通したことによって生じたもう一つの閉じたループの自己インダクタンスである。この二つのインダクタンス間の相互インダクタンスMは、およそ0.18 μ Hである。また、抵抗11a、11bは、各々10a、10bのインダクタンスのループに付随する導体損失分を表わしており、コイルが印刷技術で作られた場合の典型的な値は数十オーム、メッキとエッチング技術によれば数オーム以下になる。

【0030】図12(b)の回路全体を端子から見込んだ時の実効的なインダクタンス値は、抵抗11a、11bの値にも依存するが、概ね0.18~0.29 μ Hの範囲であると見積もられる。要するに、図11に示した例では、スイッチの開閉によって電磁誘導コイルの自己インダクタンス値を1/3~1/5に変化させることができる。この変化の割合は、カードと読み取り/書き込み装置の結合回路構成として誘導M型結合回路を用い、回路のQ値をある程度高めに設計すれば、カードを正常動作から動作禁止の状態に変えるのに十分なものである。

【0031】以上の例では、電磁誘導コイル4の巻数を2回転として試算したが、この巻数を大きくするような設計にすれば、スイッチによる短絡接点の選び方次第で、さらに大きなインダクタンス変化を得ることも可能である。

【0032】【第5の実施の形態】図13(a), 13(b)は、本発明の第5の実施の形態を示す斜視図であ

る。図11に示した例の場合と同様に、電磁誘導コイル4は、エンボス領域6,7と磁気ストライプ領域5の周囲をこれらの領域を避けるように配置されており、電磁誘導コイル4の両端子がIC2の所定の端子に接続されている。スイッチが接続されていた電磁誘導コイルの導体部分は、電極3eとしてカード表面に露出しており、電気的接点としての表面処理が施されている。この部分に金属製のカード・クリップ20を挟むと、表面に露出した電極が短絡されてカードの動作を禁止する。カード・クリップ20は、カードとしての他の機能を阻害しないように薄形でカードに密着する構造となっている。

【0033】また、電極を設ける位置は上述のものに限られない。例えば、図14に示すように、1ターン飛ばして電極3fを設けるようにしてもよい。飛ばすターンが多くなれば、インダクタンスの変動はより大きなものとなる。したがって、飛ばすターン数およびどのターン同士を短絡させるかは、必要なインダクタンス値の変化量に応じて決定すればよい。例えば、図15(a)に示すようにスイッチによる短絡を行っていない状態では、インダクタンスLは1.6~2.0 μ Hとなるが、図15(b)に示すように内側から1ターン目と2ターン目とを短絡し、3ターン目と4ターン目とを短絡すると、インダクタンスLは0.30~0.34 μ Hとなる。また、図15(c)に示すように、全てのターンを短絡させると、インダクタンスLは0.14~0.18 μ Hとなり、これは図15Dに示すように最内側と最外側のターンを短絡した場合と同じ結果である。

【0034】【第6の実施の形態】図16(a), 16(b)は、本発明の第6の実施の形態を示す斜視図である。図16(c)は、図16(a)のA-A'線断面図である。図13(a), 13(b)においては、端子部分のみをカード・クリップ20で挟んでいたが、同様の機能を果たすカード・フォルダーを用いてもよい。すなわち、プラスティック製のカード・フォルダー30にICカード8が挿入されると、フォルダー内部に設けられたバネ構造32を持つ金属板31が電極3eに圧着して2個の電極3eを短絡する。したがって、ICカード8は、カード・フォルダー30に装着されている間は動作せず、使用禁止状態となる。

【0035】なお、カード・フォルダーの形状は上述のものに限られるものではなく、次のような変形例も本発明に含まれる。例えば、図17(a), 17(b), 17(c)に示すように、バネ構造31a, 31b, 31c, 31dおよび金属板32a, 32b, 32c, 32dをホルダー内の四隅に設けておけば、カードを挿入する向きおよび裏表にかかわらず、ICカード8の使用禁止状態を実現することができる。また、図18(a), 18(b), 18(c)に示すように、カード・フォルダー30の大きさをICカード8の大きさよりも小さなものにしてもよい。さらに、図19(a), 19

(b), 19 (c) に示すように、電極を短絡させるための構造として板バネ構造を用いてもよい。カード・フォルダー30内部に板バネ32を設けておき、挿入されたカードの電極を短絡させる。この場合、カード・フォルダー内には、カードの挿入時に曲がった板バネ32の一部が退避できるよう、凹部30aを設けておくといい。

【0036】これら電極3jおよび板バネ32の詳細な周辺構造は、図20 (a), 20 (b) に示すとおりである。この例では2ターン飛ばして電極3jを設けている。基板1上に設けられた電磁誘導コイル4は絶縁性の保護シート1aで覆われ、電極3jの部分のみが露出するように開口部が設けられている。各部の大きさは例えば図20 (c) に示すとおりであり、電極3jの大きさは2mm□、電磁誘導コイル4の幅は0.5~1mm、電極3jおよび電磁誘導コイル4の厚さは30~50μm、保護シート1aの厚さは50~150μm、電極3jの開口部の大きさは1.8μm□である。また、カード(保護シート1aを含む)の厚さは、760μmである。

【0037】[第7の実施の形態] 図21は、本発明の第7の実施の形態を示すブロック図である。同図に示すように、本実施の形態のカードフォルダー30は第6の実施の形態の構成に、各部の制御および演算等を行う制御手段33と、ICカード8と通信を行う通信手段34と、利用者によるキー入力を行うための入力手段35と、制御手段33の制御に応じて各種の情報を表示する表示手段36とをさらに設けたものである。第6の実施の形態におけるカード・フォルダー30は、単にICカード8を保管しておくための容器に過ぎなかつたが、このカード・フォルダー30に計算機能や表示機能、通信インターフェースなどの能動機能を備えることにより、PDA(Personal Digital Assistants)として使用することも可能である。その場合、カード・フォルダー30は、ICカード8が外部端末(リーダライタ)と通信するのを禁止するだけでなく、外部端末の代わりにICカード8と通信を行ってカード内の情報を読み出したり、カード内に情報を書き込んだりする。

【0038】外部端末またはカード・フォルダーとの通信の切り替えは、次のようにして行う。図22 (a), 22 (b) および22 (c) に示すように、スイッチをオフにすると自己インダクタンスが1.8μHとなって共振周波数は13.56MHzとなり、スイッチをオンにすると自己インダクタンスが0.16μHとなって共振周波数は45.5MHzとなる。そこで、外部端末との通信が不可能な共振周波数(45.5MHz)において、カード・フォルダー30と通信を行うようすれば、外部端末と通信を行うことなくカード・フォルダー30側のみでカード内の情報の読み書きが可能となる。

【0039】以上の第1~7の実施の形態においては、

外部装置が発生する誘導電磁界(近接磁界)と結合してIC2を動作させているが、外部装置から放射された電磁波(放射電磁界)によって電力供給が行われるものも本発明に含まれる。その場合においても、上記同様の効果を得ることができる。また、電力給電用のアンテナと情報伝送用のアンテナとをそれぞれ別個に設け、それらの何れか一方または両方にスイッチを設けるようにしてもよく、上記同様の効果を得ることができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したとおり本発明は、ICカードの非接触インターフェースとなる電磁誘導コイルやアンテナを構成する導体の一部を、回路的に短絡するかまたは切り離すスイッチを設けることによってインダクタンスを可変し、カードが読み取り/書き込み装置の近傍に持ち込まれても、カードの動作を禁止することが可能である。したがって、不正による情報漏洩や無効取り引き、異種システムとの不要な干渉および誤動作を未然に防ぐことが可能となり、カードの所有者が、カードとカードに保持された情報を確実に保護することができる。今後、非接触型インターフェースを備えたカードが広く普及することが期待されるが、その普及の過程で想定される問題の解決に対して、本発明は究めて有効な解決手段の一つを与えるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態を示す平面図である。

【図2】 第1の実施の形態を示す回路図である。

【図3】 ハードスイッチ/ソフトスイッチの特性を示す表である。

【図4】 電磁誘導コイルを用いたICカードを示す平面図である。

【図5】 ストリップアンテナを用いたICカードを示す平面図である。

【図6】 スロットアンテナを用いたICカードを示す平面図である。

【図7】 ポータイアンテナを用いたICカードを示す平面図である。

【図8】 ICカード内のタクタイルスイッチを示す断面図である。

【図9】 本発明の第2の実施の形態を示す平面図である。

【図10】 本発明の第3の実施の形態を示す平面図である。

【図11】 本発明の第4の実施の形態を示す平面図である。

【図12】 (a) 第4の実施の形態におけるスイッチの切断状態における等価回路を示す回路図、(b) 第4の実施の形態におけるスイッチの接続状態における等価回路を示す回路図である。

【図13】 (a) 本発明の第5の実施の形態(クリッ

ブ装着前)を示す斜視図、(b)本発明の第5の実施の形態(クリップ装着後)を示す斜視図である。

【図14】第5の実施の形態の変形例を示す平面図である。

【図15】(a)短絡をしていない状態でのインダクタンス値を説明するための説明図、(b)内側から1ターン目と2ターン目とを短絡し、3ターン目と4ターン目とを短絡した状態でのインダクタンス値を説明するための説明図、(c)全てのターンを短絡した状態でのインダクタンス値を説明するための説明図、(d)最内側のターンと最外側のターンとを短絡した状態でのインダクタンス値を説明するための説明図である。

【図16】(a)本発明の第6の実施の形態(カード挿入前)を示す斜視図、(b)本発明の第6の実施の形態(カード挿入後)を示す斜視図、(c)A-A'線断面図である。

【図17】(a)第6の実施の形態の変形例を示す斜視図、(b)B-B'線断面図、(c)C-C'線断面図である。

【図18】(a)第6の実施の形態の変形例(カード挿入前)を示す斜視図、(b)第6の実施の形態の変形

例(カード挿入後)を示す斜視図、(c)D-D'線断面図である。

【図19】(a)第6の実施の形態の変形例を示す斜視図、(b)E-E'線断面図(カード挿入前)、(c)E-E'線断面図(カード挿入後)である。

【図20】(a)電極および板バネの詳細を示す平面図、(b)電極および板バネの詳細を示す断面図、(c)電極および板バネの大きさを示す断面図である。

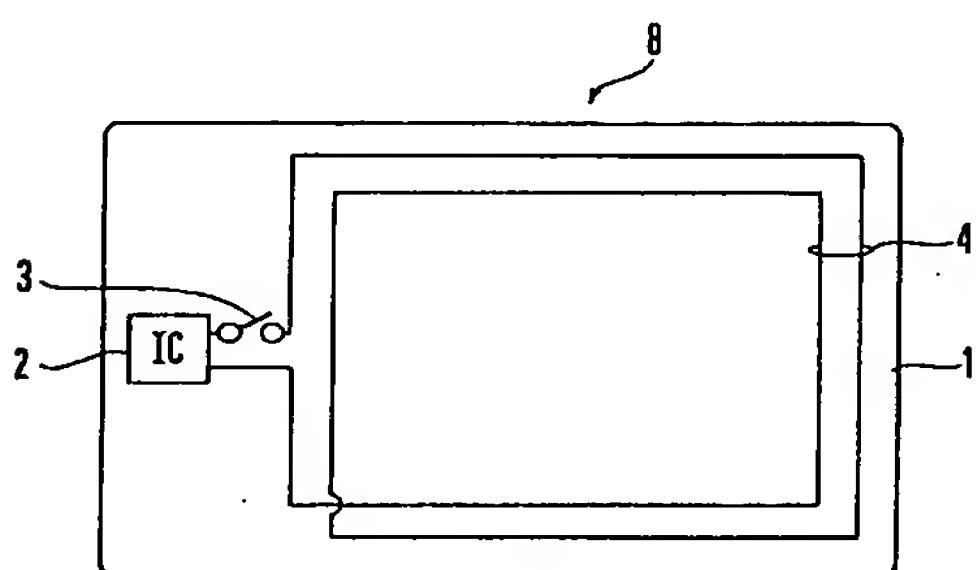
【図21】本発明の第7の実施の形態を示すブロック図である。

【図22】(a)本発明の第7の実施の形態(周波数特性)を説明するグラフ、(b)本発明の第7の実施の形態(スイッチの開閉、自己インダクタンス、および共振周波数の関係)を示す表、(c)本発明の第7の実施の形態(スイッチの開閉、外部端末とICカードとの通信状態、およびカード・フォルダーとICカードとの通信状態)を示す表である。

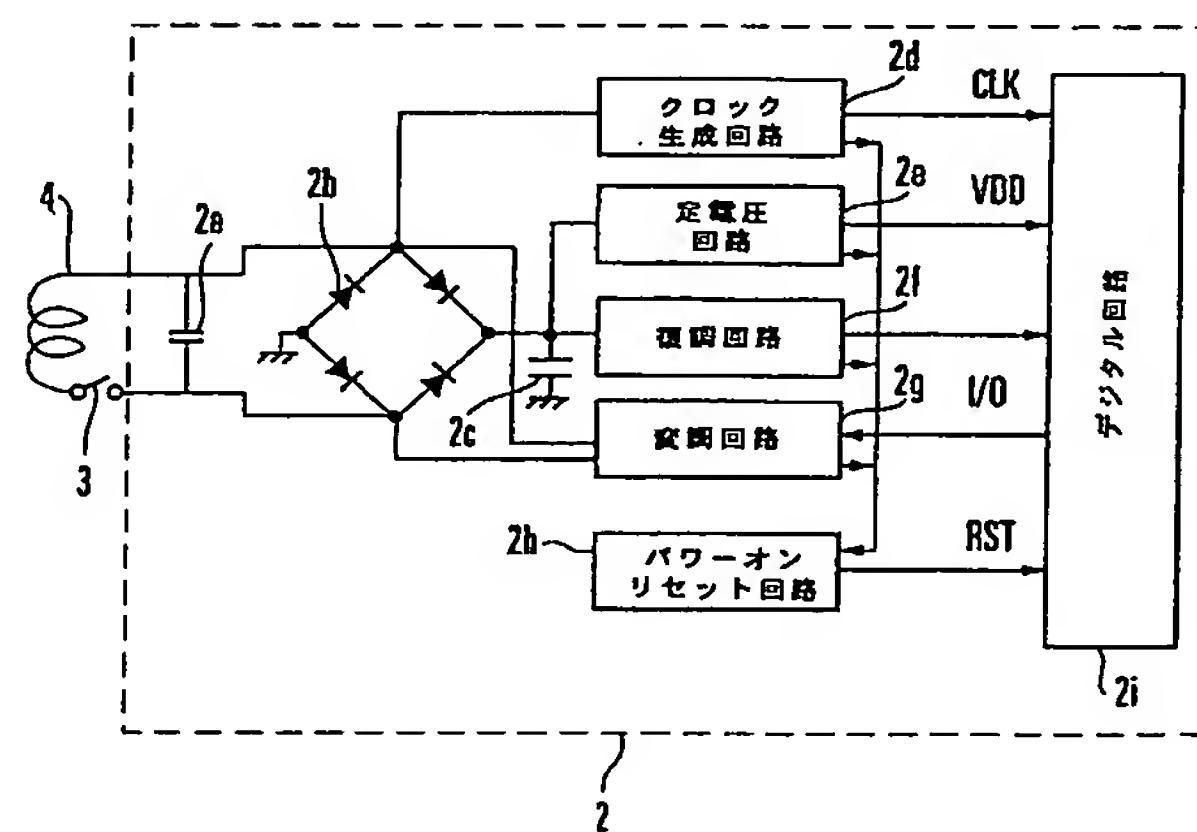
【符号の説明】

1…基板、2…IC、3…スイッチ、4…電磁誘導コイル、8…ICカード。

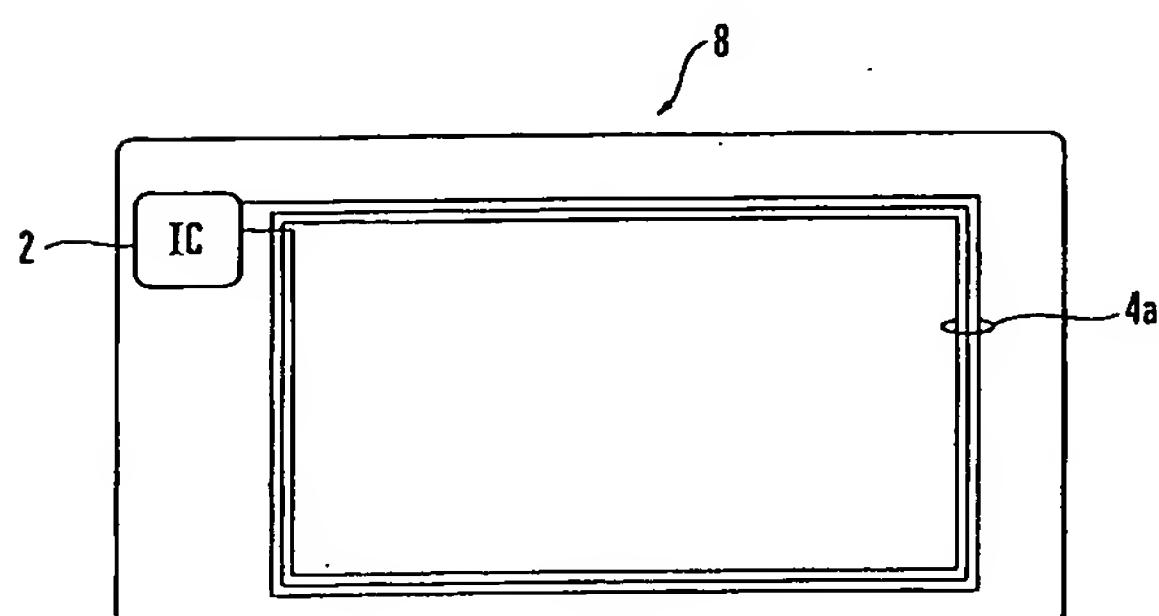
【図1】



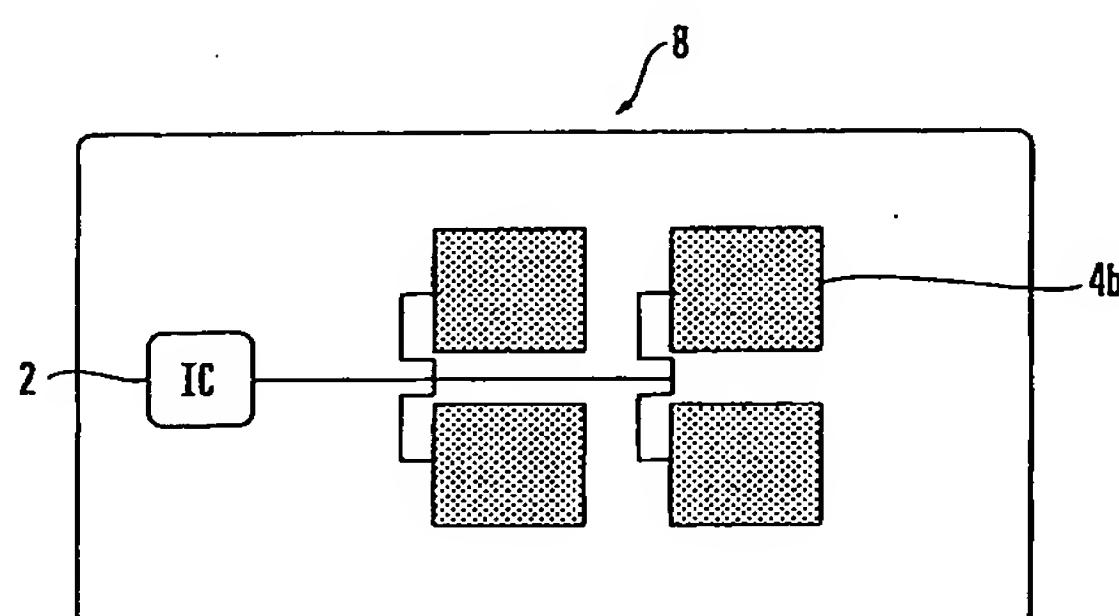
【図2】



【図4】



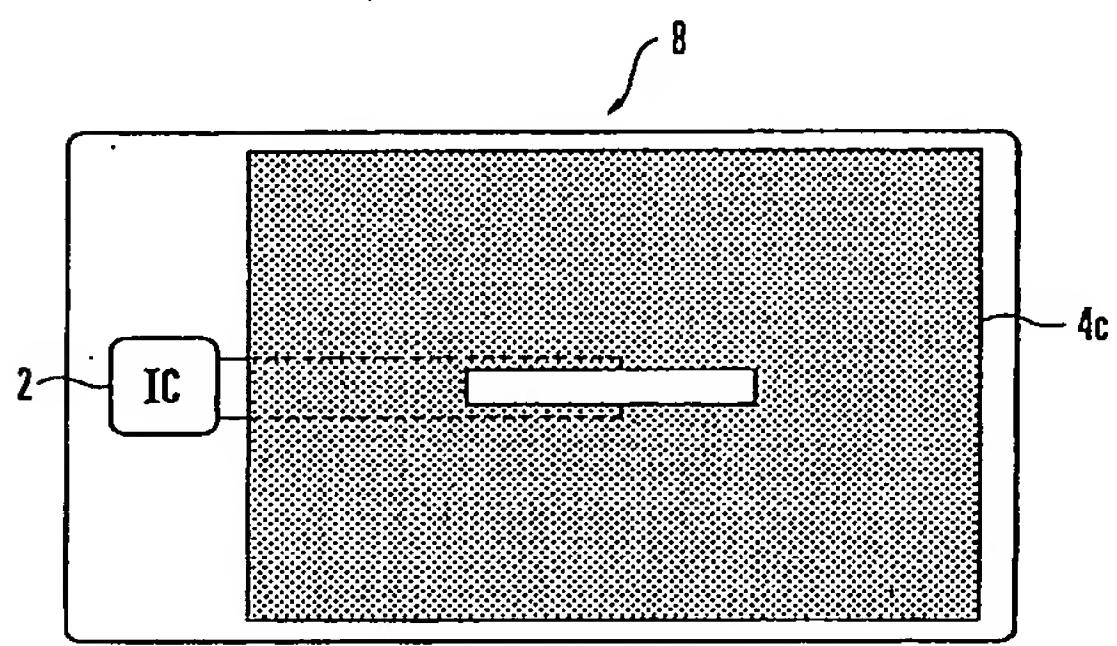
【図5】



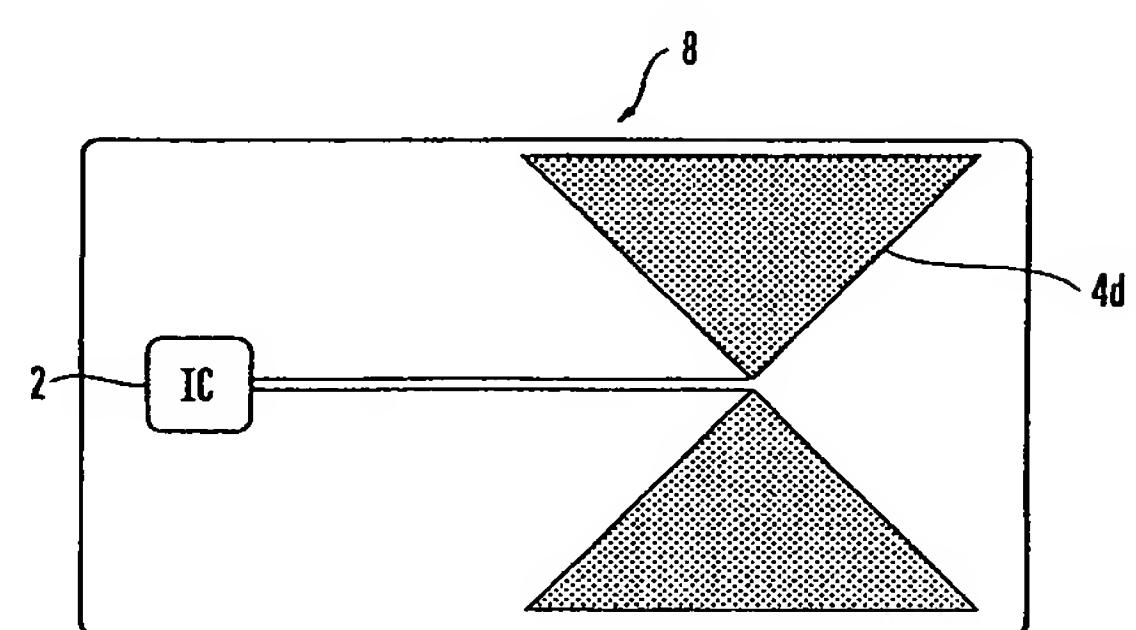
【図3】

	ハードスイッチ	ソフトスイッチ
電源	○スイッチ動作には不要	▲必要
操作性	○意識せずに利用可(フォルダー等)	▲意識的なスイッチ動作の必要有り
	○簡便	▲煩雑
耐タンパー性	○物理レイヤによる動作禁止の設定	▲上位レイヤでの動作禁止設定
構成	○簡素	▲複雑
費用	○安価	▲高価

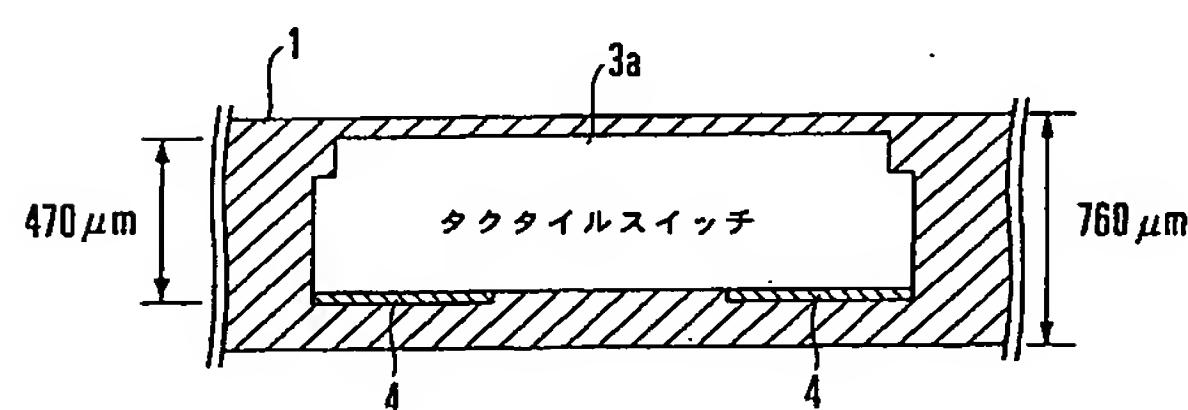
【図6】



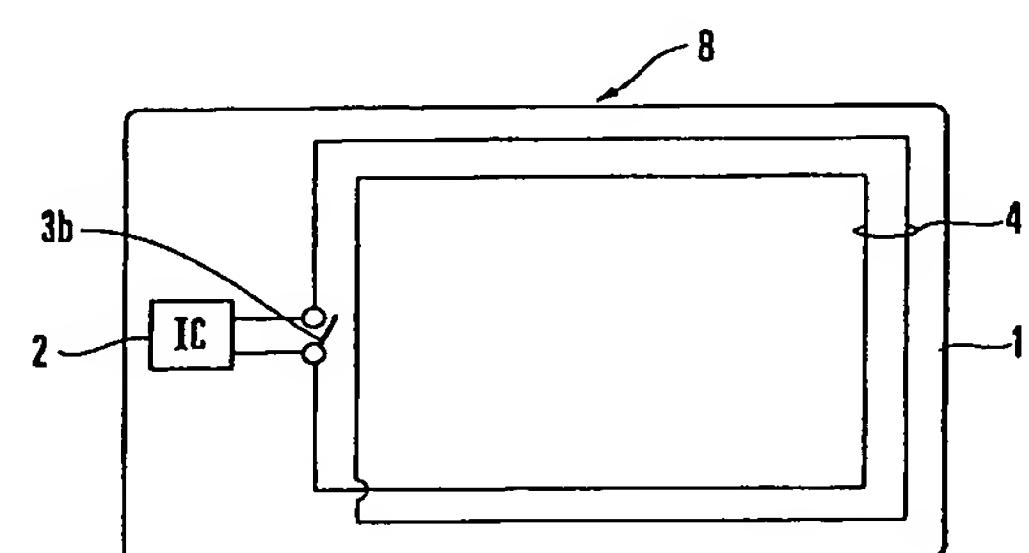
【図7】



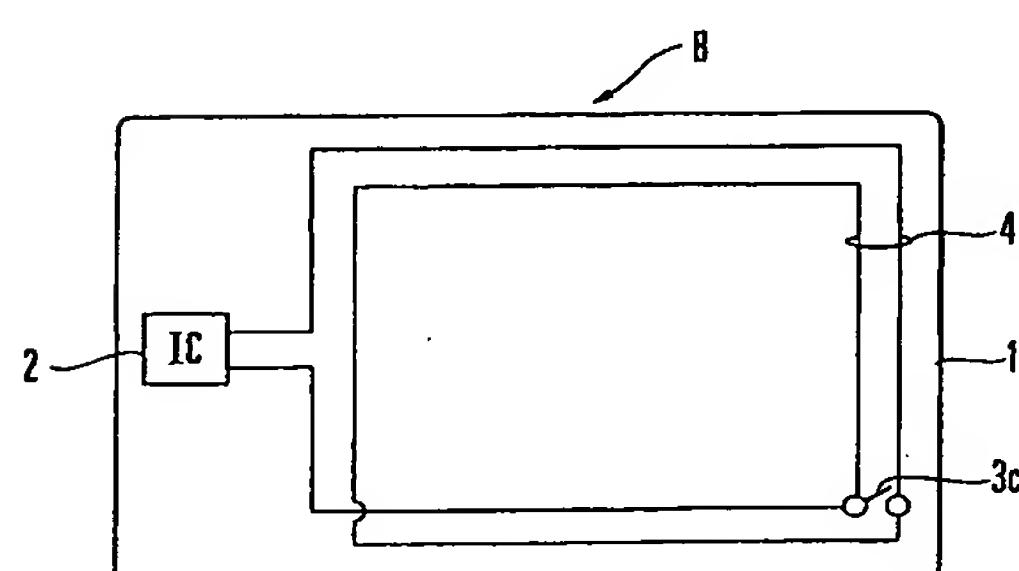
【図8】



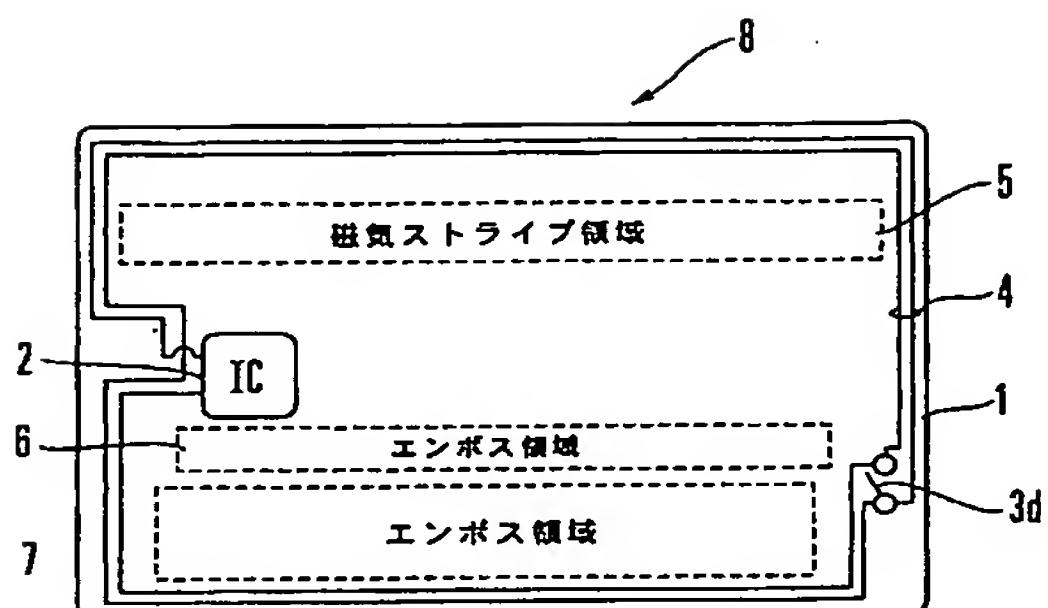
【図9】



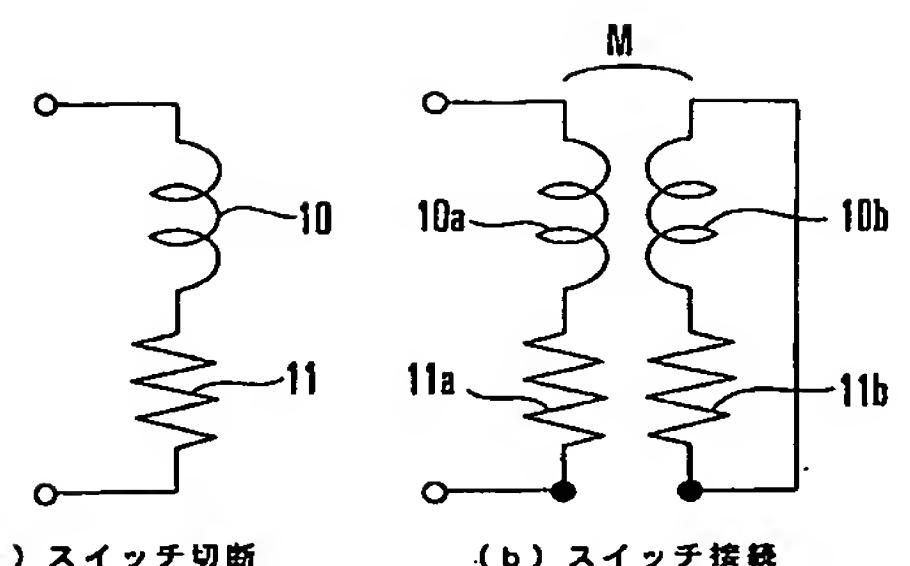
【図10】



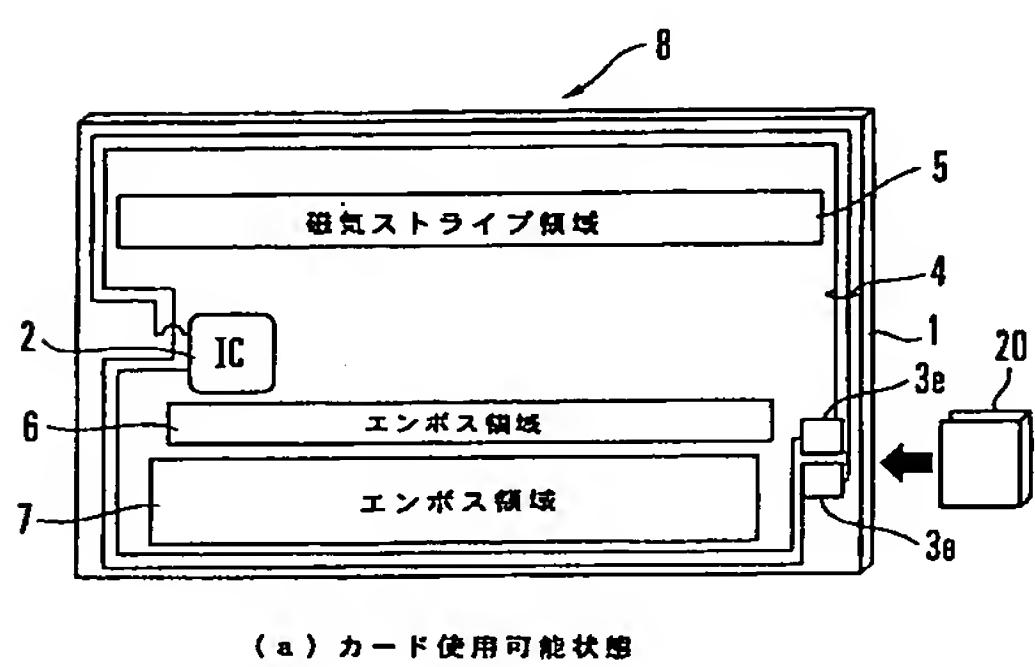
【図11】



【図12】

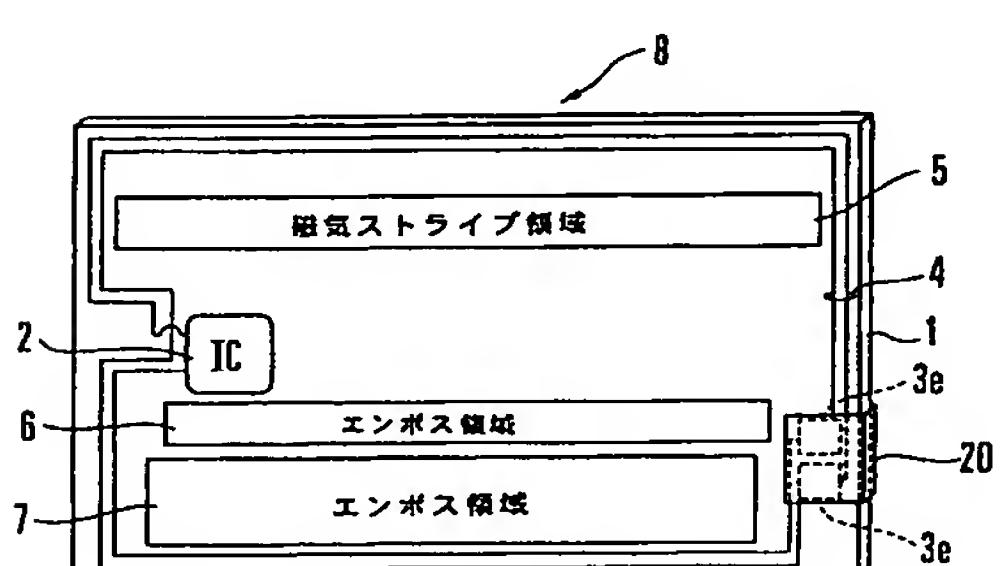
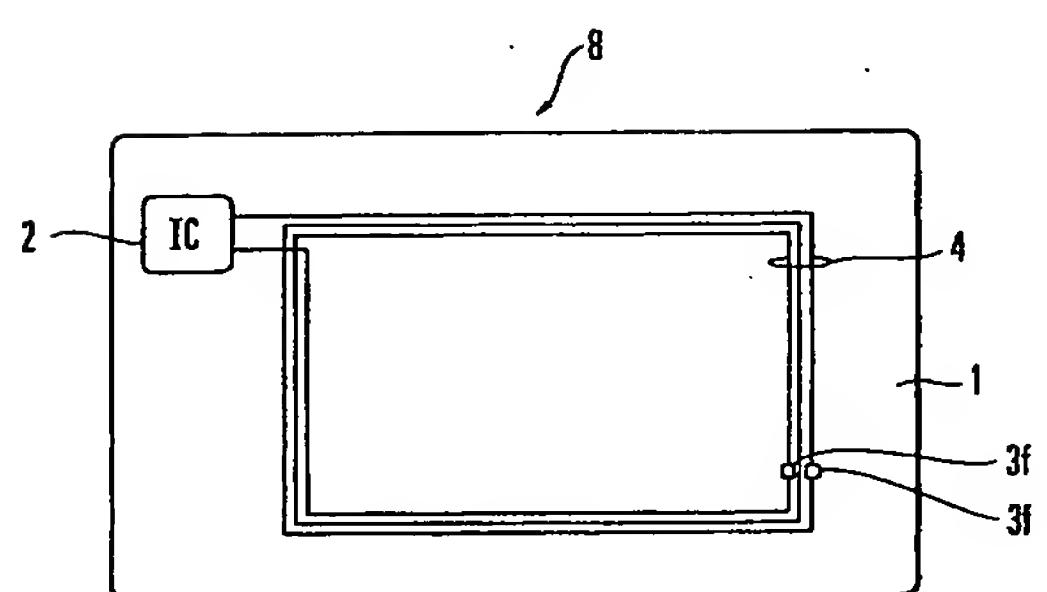


【図13】



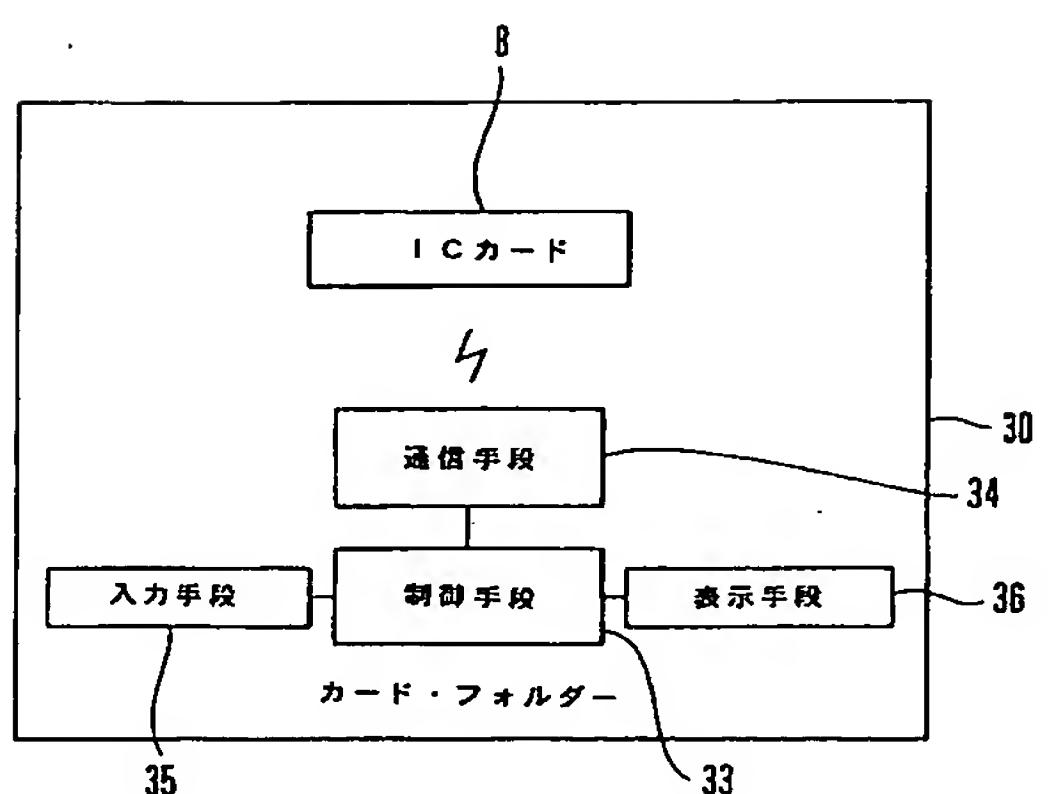
(a) カード使用可能状態

【図14】

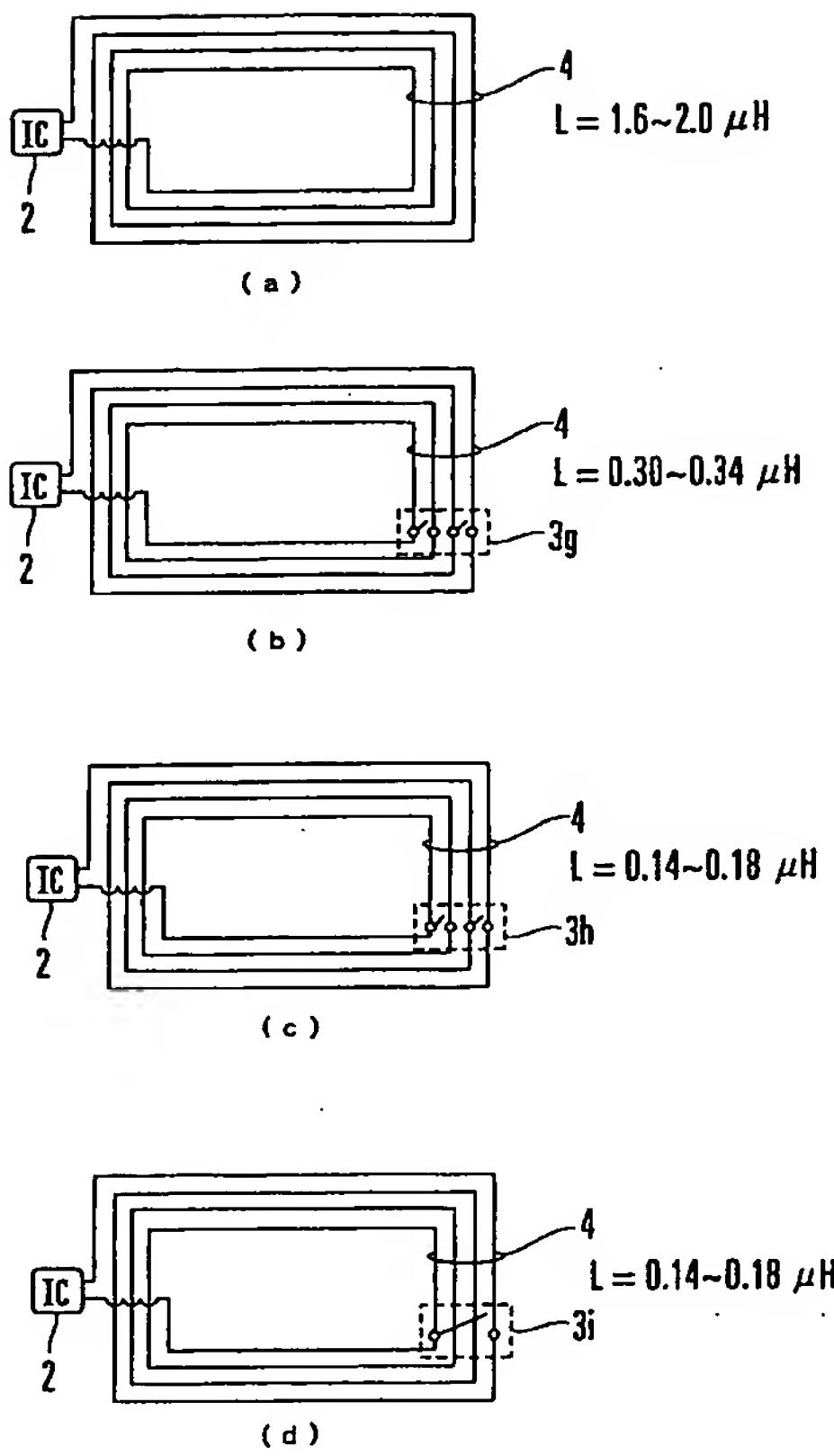


(b) カード使用禁止状態

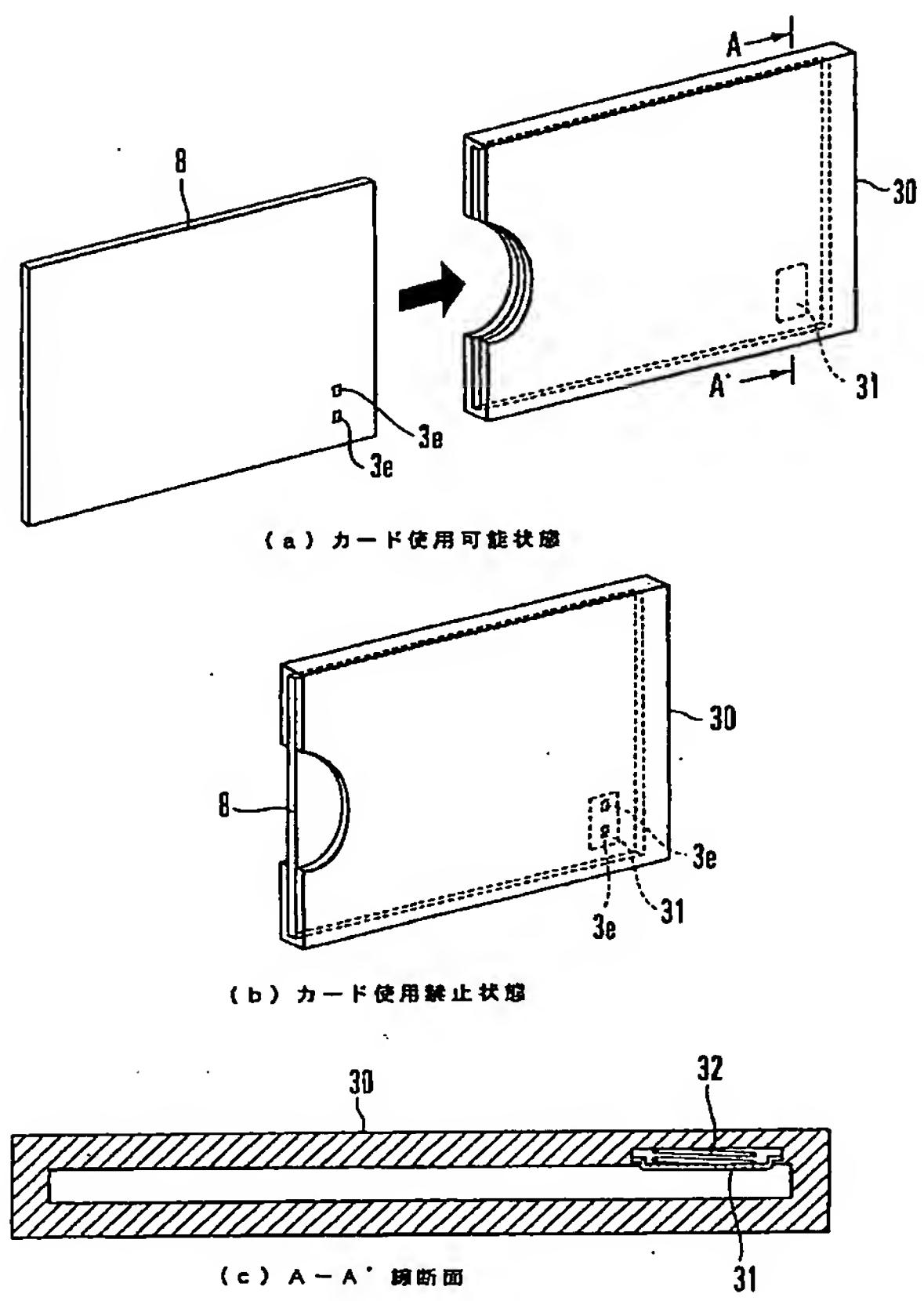
【図21】



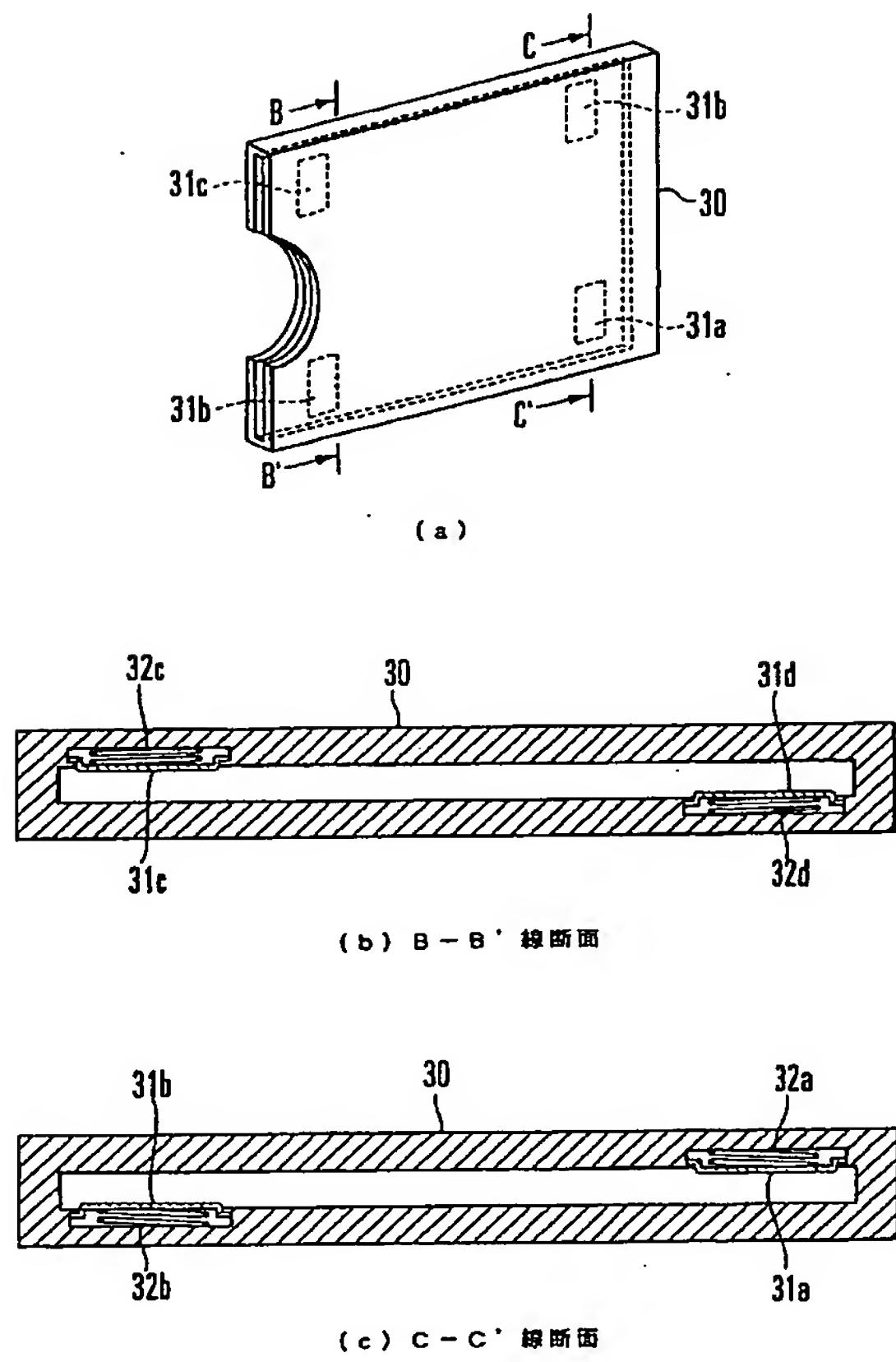
【図15】



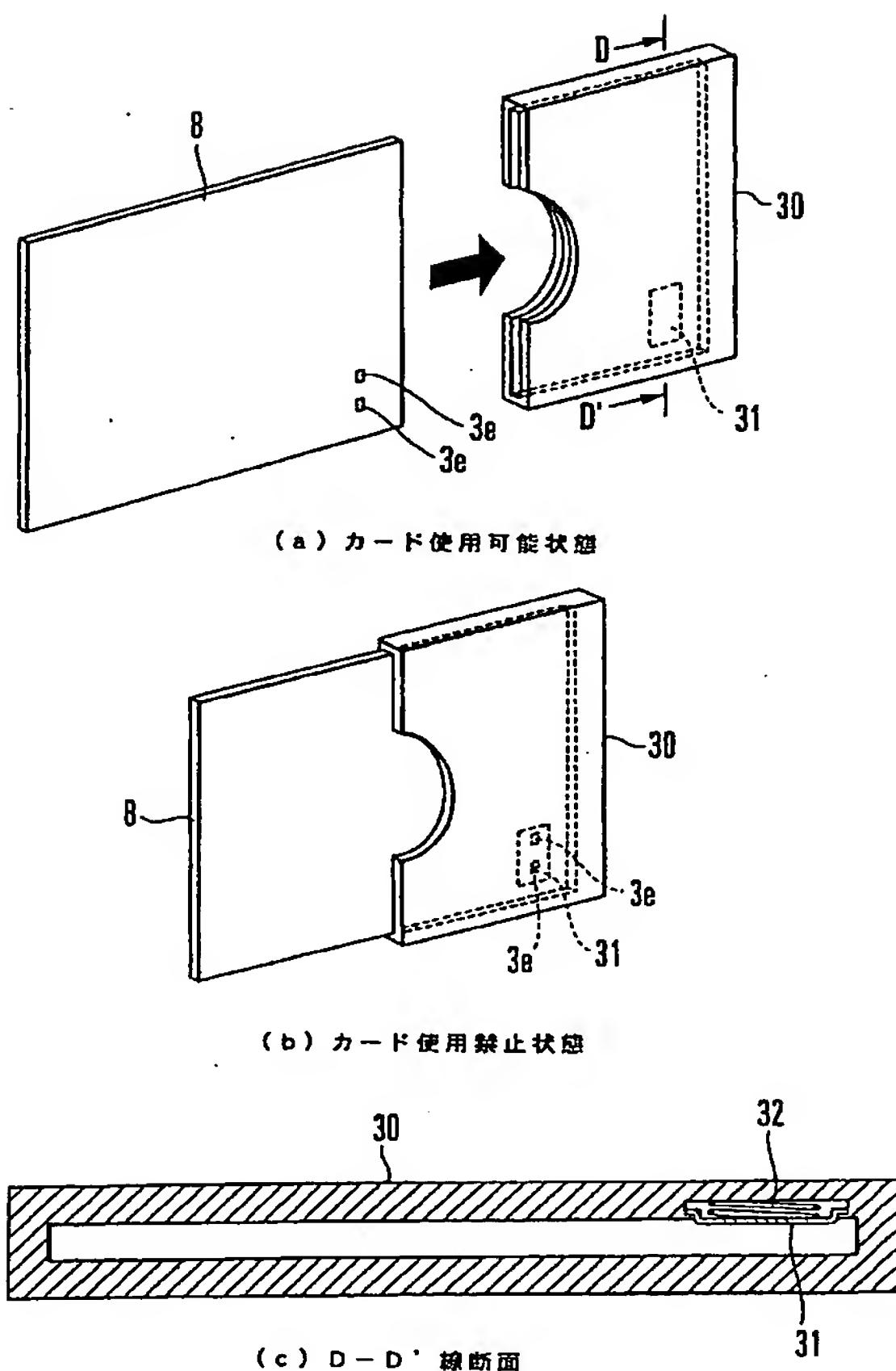
【図16】



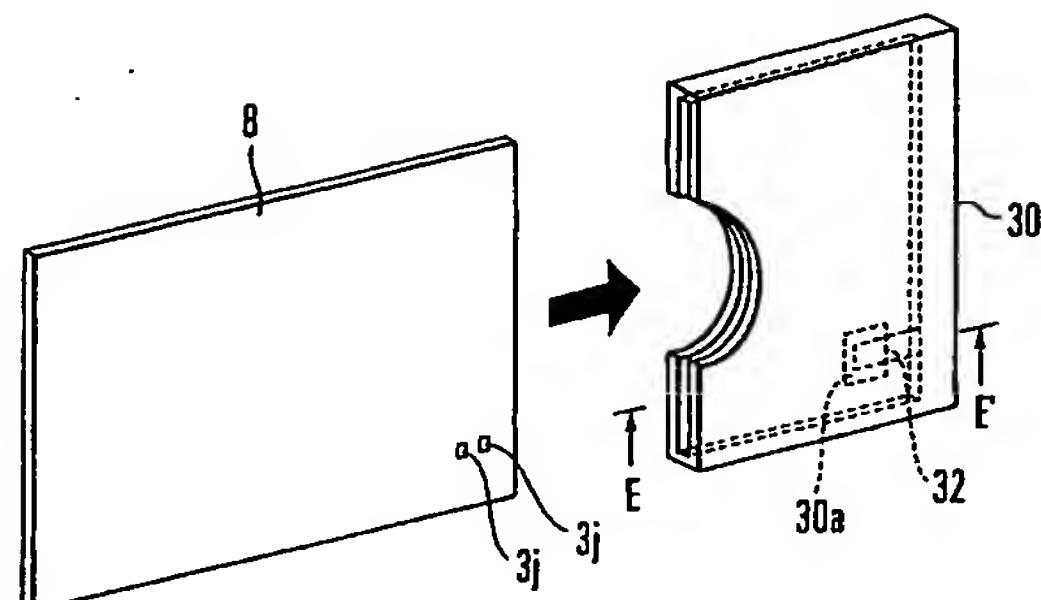
【図17】



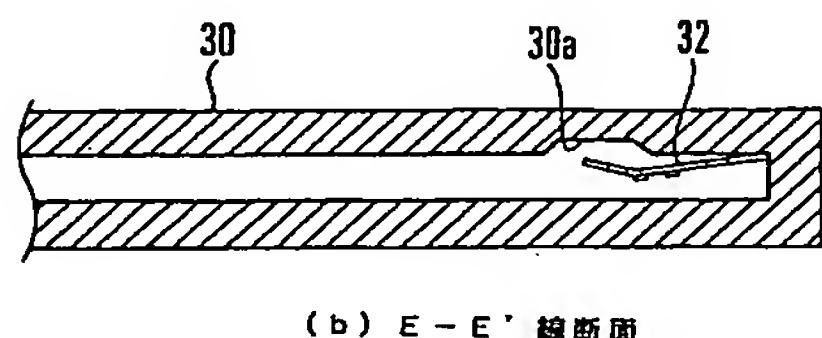
【図18】



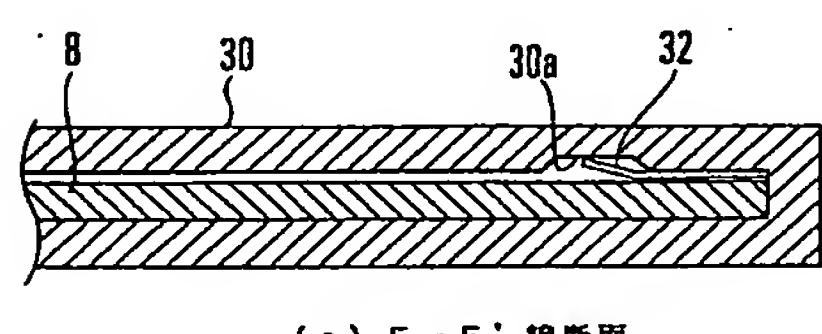
【図19】



(a)

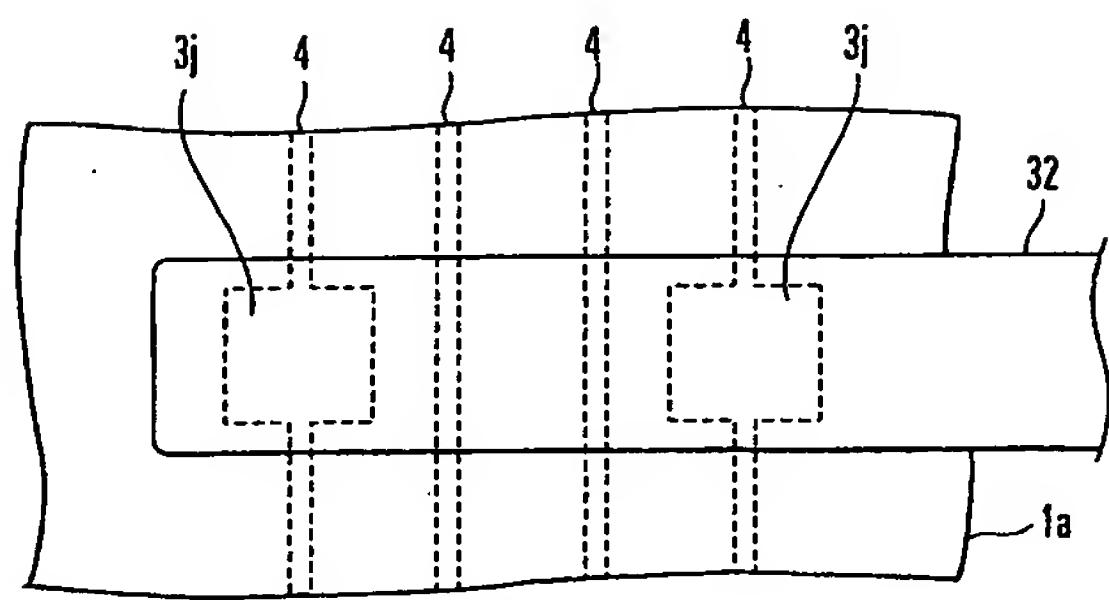


(b) E-E' 線断面

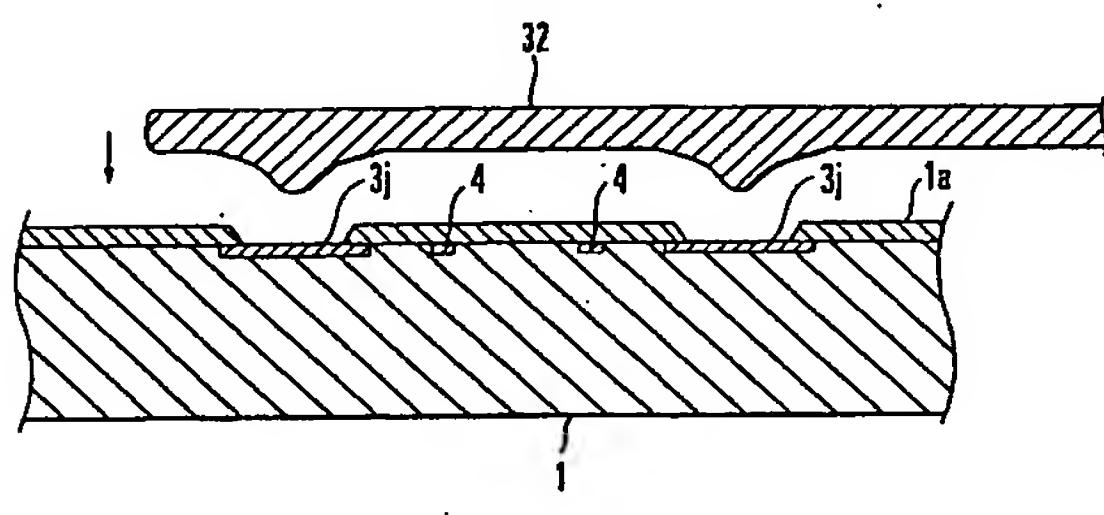


(c) E-E' 線断面

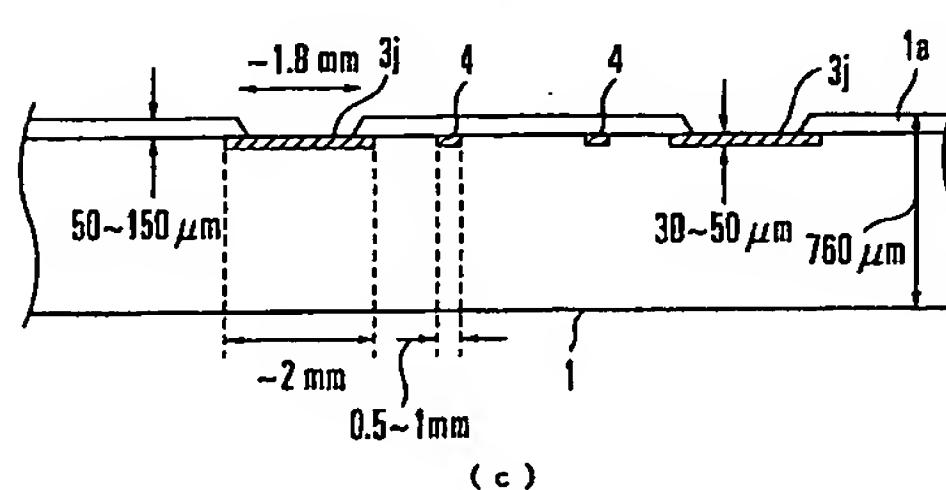
【図20】



(a)

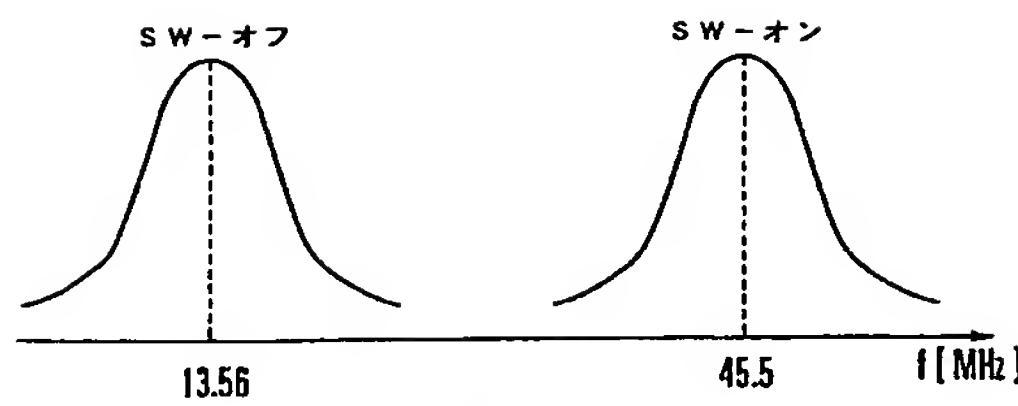


(b)



(c)

【図22】



(a)

スイッチ	自己インダクタンス	共鳴周波数 (C = 76.5pF)
オフ	1.8 μ H	13.56MHz
オン	0.16 μ H	45.5MHz

(b)

スイッチ	外部端末	カード・フォルダー
オフ	通信可	通信不可
オン	通信不可	通信可

(c)

フロントページの続き

(72) 発明者 福永 利徳
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 家保 具太
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内
F ターム(参考) 5B035 AA11 BB09 CA23
5B058 CA17